

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-108515

(43)Date of publication of application : 13.05.1988

(51)Int.Cl.

G11B 5/31  
G11B 5/187

(21)Application number : 61-253438

(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 24.10.1986

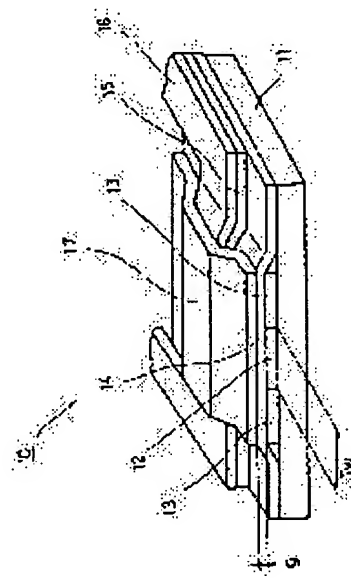
(72)Inventor : SHOJI SHIGERU

## (54) MAGNETIC HEAD FOR PERPENDICULAR MAGNETIZING RECORDING MEDIUM AND ITS MANUFACTURE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve a recording density by making a lower part magnetic layer into a width corresponding to a track width and forming an upper part magnetic layer to sandwich a gap with the lower part magnetic layer and face each other wider than the low part magnetic layer.

CONSTITUTION: On a substrate 11 of a nonmagnetic body, a lower part magnetic layer 12 is film-formed and the width is formed to a value corresponding to a track width  $T_w$ . On the other hand, a tip part is positioned so as to sandwich a gap layer 14 and face to the magnetic layer 12 on an insulating layer 16, a base edge part is made into a contacting condition with the magnetic layer 12 and an upper part magnetic layer 17 to form a magnetic path is film-formed. The magnetic layer 17 is wider than the magnetic layer 12 in the appropriate width. Thus, the magnetic layer 17 is wider than the magnetic layer 12, the magnetic layer 12 is made into a leading core, and the track width is regulated by the narrower magnetic layer 12 and not widened. Consequently, an over-lapping characteristic is improved and a recording density can be improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-108515

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)5月13日

G 11 B 5/31  
5/187D-7426-5D  
6538-5D

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 垂直磁化記録媒体用薄膜磁気ヘッドおよびその製造方法

⑮ 特 願 昭61-253438

⑯ 出 願 昭61(1986)10月24日

⑰ 発 明 者 庄 司 茂 静岡県浜松市中沢町10番1号 日本楽器製造株式会社内

⑱ 出 願 人 ヤマハ株式会社 静岡県浜松市中沢町10番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 坂 本 徹 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

垂直磁化記録媒体用薄膜磁気ヘッド  
およびその製造方法

ち、下部磁性層より広幅で前記下部磁性層両側の絶縁層を含む幅と略同一の上部磁性層を成膜するようにしたことを特徴とする垂直磁化<sup>(記録)</sup>媒体用薄膜磁気ヘッドの製造方法。

## 2. 特許請求の範囲

(1) 基板上に、一部にギャップが形成された上下部磁性層および導体コイルが成膜された薄膜磁気ヘッドにおいて、非磁性体で形成された基板上に成膜される下部磁性層をトラック幅に対応する幅とする一方、この下部磁性層とギャップを挟んで対向する上部磁性層を下部磁性層より広幅に形成したことを特徴とする垂直磁化記録媒体用薄膜磁気ヘッド。

(2) 非磁性体の基板上にトラック幅に対応した下部磁性層を成膜したのち、この下部磁性層の少なくとも幅方向両側に絶縁層を成膜して下部磁性層とともにこれらの上面を平坦に研磨し、次いでギャップ層および導体コイルを成膜したの

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、記録密度の向上がはかれる垂直磁化記録媒体用薄膜磁気ヘッドおよびその製造方法に関し、特に下部磁性層より広幅に上部磁性層を成膜するようにしたものである。

(従来の技術)

磁気ディスク等の磁気記録媒体上に信号の記録再生を行なう磁気ヘッドのひとつに薄膜磁気ヘッドがある。

この薄膜磁気ヘッドは、フォトリソグラフィ技術を用いて磁性層や導体コイルを成膜しながら積層して作られたものであり、製法上バルク形ヘッドを機械加工で製作するのに比べ寸法の微小化に適するほか、高周波損失やマルチトラックとした

場合のトラック間漏洩が少ない等の特徴を具えている。

このような薄膜磁気ヘッドは、例えば第3図に示すように、基板1上に下部磁性層2を成膜し、フォトリソグラフィ技術を用いて所定の形状にしたのち、この上にギャップを形成するための非磁性体の絶縁層3を設け、さらに導体コイル4を成膜し、絶縁層5を介して最上部に上部磁性層6を成膜して構成されている。

そして、磁気記録に用いる場合には、第4図に示すように、この薄膜磁気ヘッド7をスライダ8に取付け、磁気ディスク9等の磁気記録媒体からわずかに浮上させるようにし、下部磁性層2がリーディングコアとなり、上部磁性層6がトレーリングコアとなるようにしている。

(発明が解決しようとする問題点)

このような薄膜磁気ヘッド7では、トラック幅 $T_H$ を規制するため下部磁性層2と上部磁性層6の幅をトラック幅 $T_H$ に対応したほぼ同一幅にしている。

イルが成膜された薄膜磁気ヘッドにおいて、非磁性体で形成された基板上に成膜される下部磁性層をトラック幅に対応する幅とする一方、この下部磁性層とギャップを挟んで対向する上部磁性層を下部磁性層より広幅に形成したことを特徴とし、さらにこの発明の垂直磁化記録媒体用薄膜磁気ヘッドの製造方法は、非磁性体の基板上にトラック幅に対応した下部磁性層を成膜したのち、この下部磁性層の少なくとも幅方向両側に絶縁層を成膜して下部磁性層とともにこれらの上面を平坦に研磨し、次いでギャップ層および導体コイルを成膜したのち、下部磁性層より広幅で前記下部磁性層両側の絶縁層を含む幅と略同一の上部磁性層を成膜するようにしたことを特徴とするものである。

(作 用)

垂直記録媒体に適する薄膜磁気ヘッドについての実験研究を重ねた結果、下部磁性層に比べて上部磁性層を広幅にした薄膜磁気ヘッドを用いて垂直磁化媒体に磁気記録再生を行なうことにより、トラック幅は幅の狭い下部磁性層によって規制さ

ところが、垂直磁化媒体への記録ではこのような上部磁性層6と下部磁性層2の幅がほぼ同一の場合、第4図中に拡大して示すように、磁気ディスク9に対してトレーリングコアとなる上部磁性層6からの磁束の漏れにエッジ効果aが生じてしまう。

このため記録密度の向上を目的としてギャップ $g$ を小さくしてもリーディングコアである下部磁性層2からの磁束で満たんだ上にさらにトレーリングコアである上部磁性層6の磁束で満たみが行なわれ、記録がボケてしまい高記録密度にすることができない。

この発明はかかる従来技術の問題点に鑑みてなされたもので、記録密度の向上がはかれる垂直磁化媒体用薄膜磁気ヘッドおよびその製造方法を提供しようとするものである。

(問題点を解決するための手段)

上記問題点を解決するためこの発明の垂直磁化記録媒体用薄膜磁気ヘッドは、基板上に、一部にギャップが形成された上下部磁性層および導体コ

れ、しかもオーバーライト特性が大幅に向上することがわかり、垂直磁化媒体の高密度記録が実現できることがわかった。

また、このような下部磁性層の幅が狭い場合には、上部磁性層の位置合せが困難となるが、これを下部磁性層の両側に絶縁層を設け、絶縁層を含む幅と上部磁性層の幅を略同一にして解決するようにしている。

(実施例)

以下、この発明の実施例を図面に基つき詳細に説明する。

第1図はこの発明の垂直磁化媒体用薄膜磁気ヘッドの一実施例にかかる部分斜視図である。

この垂直磁化媒体用薄膜磁気ヘッド10は、非磁性体の基板11上に下部磁性層12が成膜され、その幅がトラック幅 $T_H$ に対応する値に形成されている。

そして、この下部磁性層12の幅方向両側に絶縁層13が設けられ、下部磁性層12と同一の高さの平坦面に形成されており、下部磁性層12と

その両側の絶縁層13を加えた幅が上部磁性層17の幅と略等しくなるようにしてある。

このような下部磁性層12の上には、ギャップgを形成するため非磁性体のギャップ層14が形成され、この上に導体コイル15が成膜してある。

さらに、この導体コイル15上には、絶縁層16が設けられ、この絶縁層16上にギャップ層14を挟んで下部磁性層12と対向するよう先端部が位置し、中間部が絶縁層16上に位置するとともに、基端部が下部磁性層12と接触状態となって磁路を形成する上部磁性層17が成膜されている。この上部磁性層17は、トラック幅 $T_M$ に形成された下部磁性層12より相当幅が広くなっており、下部磁性層12の両側に形成した絶縁層13を含む幅と略等しくしてある。

このような垂直磁化媒体用薄膜磁気ヘッド10の製造は、第2図に横断面状態でその工程を示すように、まず、非磁性体の基板11上にスパッタリングや蒸着等によって下部磁性層12を成膜し、フォトリソグラフィ技術を用いて所定の形状に成

できるようにしている。

この場合、下部磁性層12の両側に設ける絶縁層13は、下部磁性層12とほぼ等しい硬さであることが、次工程の研磨の際有効であり、ガラスやアルミナ等の無機物が使用され、平坦とすることで上部磁性層17を形成するためのマスクの設置を容易としている。

このようにして作られた垂直磁化媒体用薄膜磁気ヘッド10では、下部磁性層12に比べ、上部磁性層17が広幅にしてあり、これを使用して垂直磁化媒体に記録再生を行なうと、トレーリングコアとなる上部磁性層17からの磁束の流れにエッジ効果が生じることなく、オーバーライト特性が大幅に向上し、記録密度の向上がはかれた。例えば、この薄膜磁気ヘッド10を使用して1F 2.5kHzと2F 5.0kHzの書き込みを磁気ディスクの回転速度を10m/sとして行なったところ、1Fの出力は0.62  $\mu$ Vであり、2Fの出力は

0.48  $\mu$ Vとなり、従来の上部磁性層と下部磁性層とをトラック幅に相当する同一幅とした薄膜磁

形する。

次いで、基板11上の下部磁性層12の両側に絶縁層13をスピンコーティングにより塗布し、中央部の下部磁性層12とともにこれら絶縁層13を研磨して平坦面にする。

こののち、これら下部磁性層12および絶縁層13を覆うようにギャップgを形成するための非磁性体のギャップ層14がスパッタリング等で形成される。

次に、このギャップ層14上に導体コイル15を所定の形状にスパッタリングや蒸着等で成膜し、一面ないし絶縁層と交互に複数層積層する。

こののち、導体コイル15上に絶縁層16を設ける。

最後に、絶縁層16上に上部磁性層17をスパッタリング等で成膜し、所定の形状に成形する。この上部磁性層17は、下部磁性層12より幅が広くされ、下部磁性層12の両側に設けた絶縁層13を含む幅と略同一にしてあり、下部磁性層12に対する上部磁性層17の位置決めを容易に

気ヘッドによる同一条件の1Fの出力0.65  $\mu$ Vや2Fの出力0.15  $\mu$ Vに比べ、記録密度の向上がはかれることがわかる。

(発明の効果)

以上、実施例とともに具体的に説明したように、この発明の垂直磁化記録媒体用薄膜磁気ヘッドによれば、下部磁性層に比べて上部磁性層を広幅にし、下部磁性層がリーディングコアとなるようにすることで、トラック幅は幅の狭い下部磁性層で規制されて広がることなく、しかもオーバーライト特性が大幅に向上し記録密度を向上することができる。

また、下部磁性層に対し上部磁性層を位置決めする際に、下部磁性層の両側に絶縁層を設け、下部磁性層とともに研磨して平坦にするようにしたので、容易に位置合せができ、製造が簡単にできる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の垂直磁化記録媒体用薄膜磁

気ヘッドの一実施例にかかる部分斜視図、第2図はこの発明の垂直磁化記録媒体用薄膜磁気ヘッドの製造方法の一実施例にかかり、中央で切断した工程図、第3図および第4図は従来の薄膜磁気ヘッドにかかる部分斜視図および使用状態の側面図である。

10…垂直磁化記録媒体用薄膜磁気ヘッド、  
 11…非磁性体の基板、12…下部磁性層、  
 13…絶縁層、14…ギャップ層、15…導体コイル、  
 16…絶縁層、17…上部磁性層、 $g$ …  
 ギャップ、 $T_w$ …トラック幅。

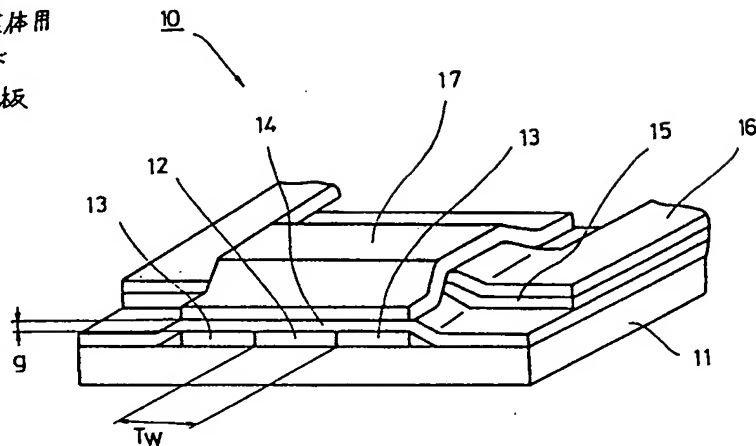
出願人 日本楽器製造株式会社

代理人 坂 本 敬

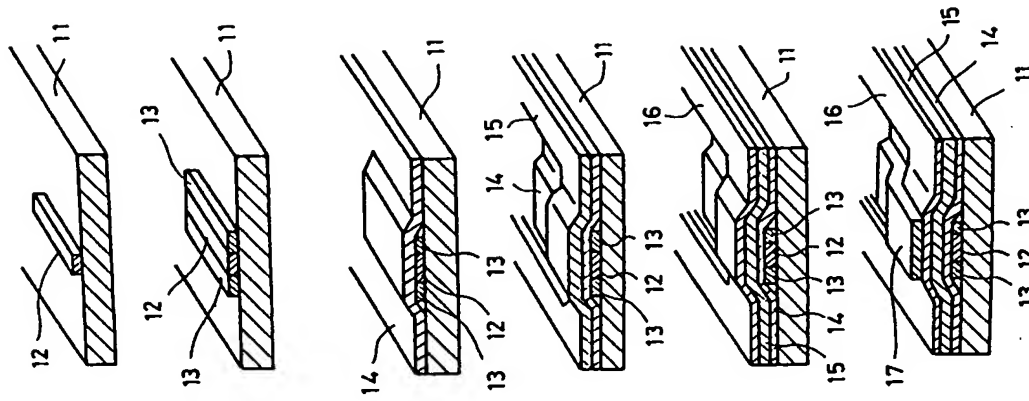
(ほか 1 名)



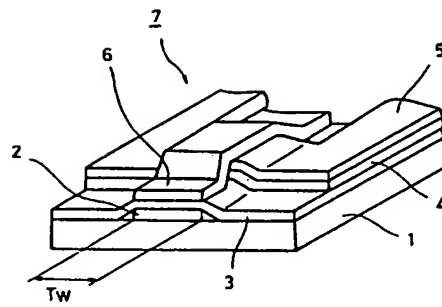
- 10: 垂直磁化記録媒体用  
 薄膜磁気ヘッド  
 11: 非磁性体の基板  
 12: 下部磁性層  
 13: 絶縁層  
 14: ギャップ層  
 15: 導体コイル  
 16: 絶縁層  
 17: 上部磁性層



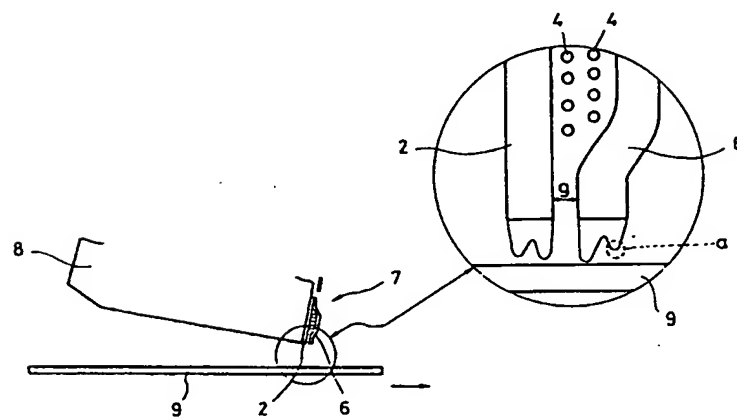
第1図



第 2 図



第 3 図



第 4 図